

วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา (ISSN: 1905-9450)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2563

การพัฒนาชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ เพื่อส่งเสริม ความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2

ธีรvara ชื่นธีรพงศ์ และ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์

สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*Corresponding author e-mail: theewara.ch@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ ที่ส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ที่มีต่อความคิดเชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนโยธินบูรณะ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน และกำหนด 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ แบบประเมินนวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่มและมีการสอบก่อนและหลังการเรียน สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ การทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples, t-test for One Sample, t-test for Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความคิดเชิงนวัตกรรมโดยภาพรวมและรายนวัตกรรมทั้ง 7 นวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคงทนในการเรียนรู้

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์, ความคิดเชิงนวัตกรรม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความคงทนในการเรียนรู้



JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION (ISSN: 1905-9450)

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY, Volume 14 No.2 July-December 2020

DEVELOPMENT OF THE GAME SCIENCE ACTIVITY PACKAGES ON BODY SYSTEMS FOR ENHANCING INNOVATIVE THINKING AND LEARNING ACHIEVEMENT OF EIGHTH GRADE STUDENTS

Theewara Chuentheeraphong and Sunee Haemaprasit

Educational Science and Learning Management

Faculty of Education, Srinakharinwirot University

*Corresponding author e-mail: theewara.ch@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to construct the game science activity packages on body systems for enhancing innovative thinking and learning achievement of eighth grade students and study the effects of the game science activity packages on body systems for innovative thinking, learning achievement and academic retention. The participants of this study include eighth grade students in the second semester of the academic year 2018 at Yothinburana school. The participants are two groups chosen by cluster random sampling. Then, was applied for the experimental and control groups. The instruments used in this research included the game science activity packages on body systems, the lesson plan, the evaluation forms of innovative thinking and sciences achievement test. The research design was a randomized control group pretest-posttest design. The hypotheses were tested using t-test for independent samples, t-test for one sample, and t-test for dependent samples. The results of this study were as follows; the experimental group had the mean scores on innovative thinking, the innovation of all 7 innovations and higher learning achievement than the control group with significantly at the level .01, Students who learned through game science activity packages have innovative thinking in creating individual innovation after studying that is higher than the criteria (70 %) Also they have higher academic achievement scores than before studying at .01 level of significance and the experimental group had academic retention

Keywords : The game science activity packages, Innovative thinking, Learning achievement, Academic retention

บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีในศตวรรษที่ 21 ควรให้ผู้เรียนมีแรงบันดาลใจอยากเรียนรู้ อยากค้นหาคำตอบ สนุกกับการสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรเป็นกระบวนการอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมตามการปฏิบัติการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนจะเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยธรรมชาติ เกิดมโนทัศน์ในธรรมชาติการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสร้างเสริมคุณค่าความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2557) การเรียนวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่แค่การท่องจำความรู้เท่านั้น แต่ต้องทำความเข้าใจในศาสตร์อื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนต้องมีความสามารถสื่อสารมากขึ้น ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การคิด การสื่อสาร และการสะท้อนคิด ผู้สอนต้องเชื่อเป็นพื้นฐานว่าผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเองได้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถและทักษะต่าง ๆ ผ่านกิจกรรมกลุ่ม คิด จินตนาการ ทดลอง ลงมือทำ อภิปราย และสะท้อนคิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักจดจำได้อย่างยาวนาน กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 นี้ มุ่งพัฒนาทั้งความรู้ และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ได้แก่ 1) ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) การเรียนรู้ที่ผ่านการสืบค้นข้อมูลข่าวสารที่มีอย่างมหาศาล ต้องสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนานวัตกรรม 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, media, and technology skills) ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศ การรับรู้สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ต้องอาศัยกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้สัมผัส ค้นคว้า และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ 3) ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and career skills) การทำความเข้าใจชีวิต การเห็นคุณค่าของชีวิตตนเองและผู้อื่น รู้จักที่จะประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์ รู้จักสร้างเครือข่ายองค์กรทั้งในโลกแห่งความจริง โลกเสมือนจริง มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ตนเอง และรู้จักรับผิดชอบต่อสังคม (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2557)

นวัตกรรมเป็นผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อน หรือเป็นผลงาน วิธีการ หรือกระบวนการที่มีอยู่แล้ว นำมาปรับปรุงหรือพัฒนาและได้ผลดี (เนาวนิตย์ สงคราม, 2556) ซึ่งนวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่หรือวิธีการใหม่ที่นำไปสู่การสร้างคุณค่า/ความเชื่อ/ค่านิยม ตลอดจนพฤติกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นทั้งในระบบเศรษฐกิจและ/หรือสังคม (ภักธวิภา ธีรสวัสดิ์, 2553) ซึ่งในการที่จะการปลูกฝังความคิดเชิงนวัตกรรมในห้องเรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STEM ศึกษา 2) การจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้แก่คอมพิวเตอร์วางตั้ง หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้ และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงานได้ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มทักษะด้านเทคโนโลยีของนักเรียน และปรับเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ 3) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) 4) การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบโครงงานเป็นฐาน และ 5) การจัดการเรียนรู้ด้วยการเล่นเกม (พีบีเอส เลิร์นนิ่งมีเดีย, 2017)

วิธีการสอนโดยใช้เกม เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้เกมที่มีการตั้งกฎเกณฑ์ไว้ เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนให้บทเรียนสนุกสนาน น่าเรียน น่าสนใจ และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะต่าง ๆ และจดจำบทเรียนได้ง่ายและเร็ว ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานนั้น จะมีกิจกรรมหลากหลายให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เกมเป็นกิจกรรมการเล่นเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีกแนวหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมาก โดยเฉพาะนักเรียน

ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) โดยที่เกมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มีผู้เล่นตั้งแต่ 1 คนหรือมากกว่า 1 คน เกมที่เล่นมีกฎหรือกติกาในการเล่น หรือมีการแข่งขัน เป็นเกมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทักษะหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2553) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบเกมมีโครงสร้างที่เป็นเอกลักษณ์เพื่อเสริมกลวิธีการสอนแบบดั้งเดิมและเสริมการเรียนรู้ด้วยพลังงาน เป็นการจุดประกายความคิดเชิงนวัตกรรม และเกิดความหลากหลายในวิธีการสอน (Boyle, 2011) ซึ่งจากการสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโยธินบูรณะ จำนวน 100 คนเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีความชื่นชอบมากที่สุด ผลปรากฏว่านักเรียนร้อยละ 36 มีความชื่นชอบในการจัดการเรียนรู้แบบเกม ร้อยละ 16 การจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์จำลอง ร้อยละ 14 การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต ร้อยละ 8 การจัดการเรียนรู้แบบอภิปรายกลุ่มย่อย ร้อยละ 7 การจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ร้อยละ 5 การจัดการเรียนรู้แบบบทบาทสมมติ ร้อยละ 3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม การจัดการเรียนรู้แบบบทเรียนโปรแกรมและการจัดการเรียนรู้แบบกรณีตัวอย่างคิดเป็น ร้อยละ 2 ซึ่งนักเรียนร้อยละ 7 ไม่ได้ลงความเห็นว่ายอมรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ใดๆ อย่างเจาะจง เพียงมีข้อเสนอแนะว่าชื่นชอบการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนาน น่าสนใจ และความคิดเห็นโดยรวมนักเรียนต้องการให้ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้แบบเกม เพื่อทำให้เกิดความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ น่าสนใจ และจากการพูดคุยสอบถามนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโยธินบูรณะจำนวน 10 คน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนให้ความสนใจ และชื่นชอบ มีผลการทดสอบได้ดี นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู 6 คน ลงความเห็นว่าเป็นการจัดการเรียนรู้แบบเกมร่วมกับการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่ง 4 คน ได้ให้ความเห็นว่าเป็นการจัดการเรียนรู้แบบเกมร่วมกับการทำการทดลอง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในลักษณะของสื่อประสม (Multi - media) นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือปฏิบัติการด้วยตนเอง เรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ

จากข้อมูลและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโยธินบูรณะ กรุงเทพมหานคร เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อเตรียมความพร้อม ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าเมื่อนำชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 จะช่วยส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับผู้สนใจ โดยใช้สื่อนวัตกรรมที่ส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรม และการลงมือปฏิบัติจริงของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความคิดเชิงนวัตกรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ที่มีต่อความคิดเชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้

ความสำคัญของการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ อีกทั้งสามารถใช้เป็นแนวทางให้ครูในการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่นและในระดับชั้นอื่นได้

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนโยธินบูรณะ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนโยธินบูรณะ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร โครงการภาคปกติ จำนวน 6 ห้อง แต่ละห้องมีการจัดนักเรียนแบบคละผลสัมฤทธิ์ ประมาณห้องละ 48 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 287 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนโยธินบูรณะ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จากนั้นจึงสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 1 ห้อง เพื่อเป็นกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ส่วนอีกห้องเป็นกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)

ระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในช่วงเดือนธันวาคม 2561 ถึง กุมภาพันธ์ 2562 โดยใช้เวลา 24 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ความคิดเชิงนวัตกรรม
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 ความคงทนในการเรียนรู้

การทบทวนวรรณกรรม

ชุดกิจกรรม หมายถึง นวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในลักษณะของสื่อประสม (Multi - media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือปฏิบัติการด้วยตนเอง โดยจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้นักเรียนได้รับ

การสอนโดยใช้เกม หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา นำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ (ทิตินา แคมมณี, 2552) Kaszkowiak (2017) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนโดยใช้เกม เป็นเครื่องมือให้ความรู้ตามวัตถุประสงค์ของการสอนการสอนโดยใช้เกม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุคะแนนที่กำหนด และช่วยส่งเสริมความพร้อม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทัศนคติของผู้เรียน นอกจากนี้ สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนโดยใช้เกมเป็นการสอนที่ผู้สอนใช้เกมเป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้บทเรียนสนุกสนาน น่าเรียน น่าสนใจ และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะต่าง ๆ และจำบทเรียนได้ง่ายและรวดเร็ว

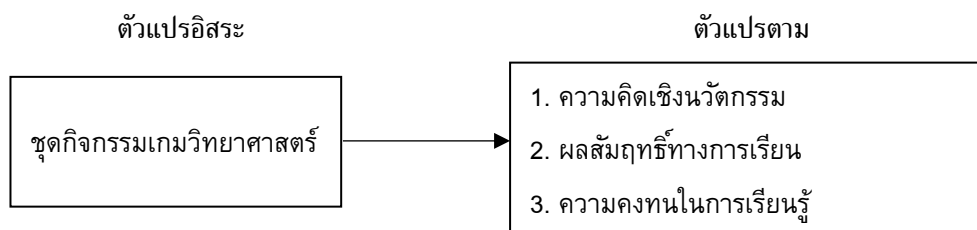
ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นสื่อการเรียนรู้แบบผสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกิดความคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลายให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งในระยะแรกจะมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนเคยชินกับวิธีการแล้วนักเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันเองได้ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ชุดกิจกรรมย่อย คือ 1) ระบบย่อยอาหาร 2) ระบบหมุนเวียนเลือด 3) ระบบหายใจ 4) ระบบขับถ่าย 5) ระบบประสาทและการแสดงพฤติกรรม และ 6) ระบบสืบพันธุ์

ความคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคลหรือสังคม โดยการนำวิธีการ กระบวนการ องค์ความรู้ หรือสิ่งที่มีอยู่เดิมมาพัฒนาดัดแปลงให้ทันสมัยและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หรือการสร้างผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ องค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อน มาใช้ในการแก้ปัญหา ที่ตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลหรือสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบรูบริค (Rubric scores) 4 ระดับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลังจากการได้เรียนรู้ ซึ่งแสดงได้ด้วยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการจำและการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้วในเรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ ซึ่งทำการวัดซ้ำด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสิ้นสุดการทดลองผ่านไป แล้ว 2 สัปดาห์ ในการวิจัยครั้งนี้จะแนบความคงทนในการเรียนรู้ เป็นคะแนนผลต่างการสอบหลังการทดลองกับคะแนนการสอบซ้ำ หลังจากสิ้นสุดการทดลองผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีความคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนจากจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีความคงทนในการเรียนรู้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานของชุดกิจกรรมการจัดการสอนโดยใช้เกม เกมวิทยาศาสตร์ ความคิดเชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ และศึกษาระบบการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ซึ่งประกอบด้วย ระบบย่อยอาหารระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาทและการแสดงพฤติกรรม และระบบสืบพันธุ์ ตลอดจนศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

ขั้นที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ

2.1 ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยจัดทำชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ชุดกิจกรรม ดังนี้ ชุดที่ 1 ระบบย่อยอาหาร ชุดที่ 2 ระบบหมุนเวียนเลือด ชุดที่ 3 ระบบหายใจ ชุดที่ 4 ระบบขับถ่าย ชุดที่ 5 ระบบประสาทและการแสดงพฤติกรรม และ ชุดที่ 6 ระบบสืบพันธุ์ เป็นชุดกิจกรรมที่จัดให้นักเรียนเพื่อเรียนประกอบการสอนของครูผู้สอน และเป็นแนวทางในการส่งเสริม และพัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 แผน โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนโดยใช้รูปแบบของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2554) ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นพัฒนามโนทัศน์ ขั้นตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ขั้นสร้างผลงานและประยุกต์ใช้ความรู้ และขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปบทเรียน

2.3 แบบประเมินนวัตกรรม

ผู้วิจัยจัดทำแบบประเมินนวัตกรรมที่ใช้เป็นแบบประเมินความคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน จากองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ด้านคุณค่าของนวัตกรรม และด้านความเป็นนวัตกรรม ซึ่งวัดจากแบบประเมินนวัตกรรมชนิดรูบรีค (Rubric scores) 4 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบวัดความสามารถในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ และแบบทดสอบแบบชนิดเขียนตอบ จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 15 ข้อ โดยครอบคลุม พฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความจำ (Remembering) ด้านความเข้าใจ (Understanding) ด้านการประยุกต์ใช้ (Applying) ด้านการวิเคราะห์ (Analyzing) ด้านการประเมินค่า (Evaluating) และด้านการคิดสร้างสรรค์ (Creating)

ขั้นที่ 3 การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

3.1 ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์

3.1.1 นำชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับกิจกรรม และแบบประเมินวัดดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency, IOC) ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 แสดงว่า ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์

3.1.2 นำชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนโยธินบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ การสื่อความหมายของภาพ ความเหมาะสมด้านระยะเวลากับกิจกรรม

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้

3.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence; IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.50 ขึ้นไป ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้

3.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนโยธินบูรณะ กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านระยะเวลา และบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

3.3 แบบประเมินนวัตกรรม

3.3.1 นำแบบประเมินนวัตกรรมที่ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Consistency: IOC) และคัดเลือกรายการประเมินที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ผลปรากฏว่าใช้ได้ทุกรายการประเมินเนื่องจากมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00

3.3.2 นำแบบประเมินนวัตกรรม ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคลจำนวน 50 คน โดยมีผู้ประเมิน 3 คน คือ ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คน และผู้วิจัย เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมินซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน 3 คน (Rater Agreement Index, RAI) ซึ่งค่า RAI ที่ได้จะมีพิสัยตั้งแต่ 0 – 1 ถ้าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกันมาก (สุรชัย มีชาญ, 2547) ผลปรากฏว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน 3 คน มีค่าเท่ากับ 0.90

3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.1 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.4.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถามและตัวเลือก ความครอบคลุมเนื้อหาภาษาที่ใช้ ตลอดจนพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3.4.1.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ ที่ผ่านการคัดเลือกตามข้อ 3.4.1.1 ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนโยธินบูรณะที่ผ่านการเรียน เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ จำนวน 100 คน

3.4.1.3 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า 0.20 ขึ้นไป

3.4.1.4 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ให้ได้ 30 ข้อ จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ เรื่องระบบในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์พร้อมคำชี้แจงในการดำเนินการทดสอบ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.4.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเขียนตอบ

3.4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเขียนตอบและเกณฑ์การให้คะแนน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถามและตัวเลือก ความครอบคลุมเนื้อหาภาษาที่ใช้ ตลอดจนพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3.4.2.2 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเขียนตอบและเกณฑ์การให้ที่ผ่านการคัดเลือกตามข้อ 3.3.2.1 ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนโยธินบูรณะที่ผ่านการเรียน เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ จำนวน 100 คน

3.4.2.3 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (IDiff) และค่าอำนาจจำแนก (IDisc) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (IDiff) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (IDisc) มากกว่า 0.30 ขึ้นไป (สุพัฒน์ สุขมลสันต์, 2547)

3.4.2.4 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ให้ได้ 10 ข้อจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเขียนตอบ เรื่องระบบในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์พร้อมคำชี้แจงในการดำเนินการทดสอบ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ขั้นที่ 4 การดำเนินการทดลอง

4.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pretest) โดยนัดหมายนอกเวลาเรียน

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกันใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้เท่ากันกลุ่มละ 24 คาบ ๆ ละ 50 นาที ดังนี้ กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ และ กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)

4.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามขั้นตอนที่ระบุในแต่ละชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) ของกลุ่มควบคุม นักเรียนและครูประเมินนวัตกรรมที่นักเรียนสร้างรายกลุ่ม

4.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) ของกลุ่มควบคุม ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และประเมินผลงานนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม รายบุคคลด้วยแบบประเมินนวัตกรรม โดยนัดหมายนอกเวลาเรียน

4.5 หลังจากสิ้นสุดการทดลองผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมทดสอบซ้ำกับนักเรียน

4.6 นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินนวัตกรรมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์และประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเปรียบเทียบคะแนนความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples ตรวจสอบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test for One Sample และตรวจสอบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความคงทนในการเรียนรู้ ใช้ t-test for Dependent Samples

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)

ตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนความคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นวัตกรรม	กลุ่ม ตัวอย่าง	n	k	\bar{X}	S.D.	t
เกมจับคู่	ทดลอง	48	60	48.47	3.37	2.70**
	ควบคุม	46	60	46.58	3.37	
เกมบิงโก	ทดลอง	48	60	49.61	3.80	4.92**
	ควบคุม	46	60	46.41	2.34	
เกมบันไดงู	ทดลอง	48	60	50.45	3.38	5.03**
	ควบคุม	46	60	46.68	3.87	
เกมโดมิโน	ทดลอง	48	60	51.41	3.51	6.403**
	ควบคุม	46	60	46.99	3.16	
เกม Kahoot	ทดลอง	48	60	51.89	3.13	8.311**
	ควบคุม	46	60	46.80	2.79	
เกมแฟนพันธุ์แท้	ทดลอง	48	60	52.41	3.41	7.959**
	ควบคุม	46	60	47.31	2.73	
นวัตกรรมรายบุคคล	ทดลอง	48	60	52.31	2.81	11.768**
	ควบคุม	46	60	46.91	1.44	
รวมเฉลี่ย	ทดลอง	48	60	50.94	3.19	8.147**
	ควบคุม	46	60	46.81	1.40	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความคิดเชิงนวัตกรรมโดยภาพรวม และรายนวัตกรรมทั้ง 7 นวัตกรรมสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนร้อยละความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

ความคิดเชิงนวัตกรรม	n	k	df	หลัง		t	p	เกณฑ์
				\bar{X}	S.D.			
1. ด้านกระบวนการพัฒนา นวัตกรรม	48	20	47	18.18	1.06	27.24**	0.00	14 (ร้อยละ 70)
2. ด้านคุณค่าของนวัตกรรม	48	28	47	24.09	1.28	24.26**	0.00	19.6 (ร้อยละ 70)
3. ด้านความเป็นนวัตกรรม	48	12	47	10.03	0.58	19.36**	0.00	8.4 (ร้อยละ 70)

ความคิดเชิงนวัตกรรม	n	k	df	หลัง		t	p	เกณฑ์
				\bar{X}	S.D.			
ภาพรวม	48	60	47	52.31	2.82	25.32	0.00	42 (ร้อยละ 70)

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์รายบุคคลในภาพรวม เท่ากับ 52.31 ซึ่งอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.18 ด้านคุณค่าของนวัตกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.09 และด้านความเป็นนวัตกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.03 ซึ่งอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์

การทดสอบ	n	df	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	48	47	24.29	5.23	1201	30471	57.92**
หลังเรียน	48	47	49.31	4.65			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนจากจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)

เมื่อทำการทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงใช้ t-test for Independent samples เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมหรือไม่ ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การทดสอบ	k	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			t
		n	\bar{X}	S.D.	N	\bar{X}	S.D.	
หลังเรียน	60	48	49.31	4.650	46	45.02	3.721	4.926**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ (กลุ่มทดลอง) กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ (กลุ่มทดลอง) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม)

6. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์

ตาราง 6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	k	\bar{X}	S.D.	t
หลังเรียน ครั้งที่ 1	48	60	49.31	4.65	1.770
หลังเรียน ครั้งที่ 2	48	60	49.25	4.56	

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าหลังจากที่นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์แล้วทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนความคิดเชิงนวัตกรรมเฉลี่ย และรายนวัตกรรมทั้ง 7 นวัตกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ มีความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู)
6. นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนรู้

อภิปรายผล

ผลจากการพัฒนาชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ เพื่อส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 3 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ความคิดเชิงนวัตกรรม

ผลการศึกษาความคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ พบว่า มีคะแนนความคิดเชิงนวัตกรรมเฉลี่ย และรายนวัตกรรมทั้ง 7 นวัตกรรมสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) และมีความคิดเชิงนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมรายบุคคล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1. ความคิดเชิงนวัตกรรม คือ ความสามารถของนักเรียนในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

เฉพาะบุคคลหรือสังคม โดยการนำวิธีการ กระบวนการ องค์ความรู้ หรือสิ่งที่มีอยู่เดิมมาพัฒนาดัดแปลงให้ทันสมัยและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หรือการสร้างผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ องค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีหรือปรากฏมาก่อน มาใช้ในการแก้ปัญหา ที่ตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลหรือสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ เนาวนิตย์ สงคราม (2556) ที่กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ มีความสำคัญต่อการสร้างนวัตกรรมอย่างมาก เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดของมนุษย์ที่เกิดขึ้นใหม่จากการคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมร่วมกับประสบการณ์ใหม่เชื่อมโยงกันจนสามารถสร้างแนวคิดใหม่ออกมาได้

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้เกมที่มีการตั้งกฎเกณฑ์ไว้เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนในให้บทเรียนสนุกสนาน น่าเรียน น่าสนใจ และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดรวบยอด สอดคล้องกับแนวคิดของ พีบีเอส เลิร์นนิ่งมีเดีย (2017) หนึ่งในแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมความคิดเชิงนวัตกรรมนั้นคือการจัดการเรียนรู้ด้วยการเล่นเกม และการเรียนรู้ด้วยเกมจะเป็นพื้นฐานในการสร้างเกมของนักเรียน

3. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคลตามความสามารถ ความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพนิตธิตา รุ่งแจ้ง (2560) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประเด็นที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) ทั้งนี้เนื่องมาจาก

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดเชิงนวัตกรรม สามารถสร้างนวัตกรรม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ในชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์แต่ละชุดประกอบด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนปฏิบัติทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม มีการใช้กิจกรรมเกมที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับบทเรียนซึ่งครูจัดเตรียมให้ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมเกมที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน และนักเรียนดำเนินการสร้างเกมเป็นเกมที่ครูกำหนดให้สอดคล้องกับเนื้อหาและใช้ได้ดีกับการทบทวนความรู้ในชั้นสร้างผลงานและประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อนำเสนอและเล่นเกมตามกติกาของเกมของแต่ละกลุ่มกำหนดขึ้น ในชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปบทเรียน โดยมีครูเป็นผู้ควบคุมดูแลความเรียบร้อย จะเห็นได้ว่านักเรียนจะได้มีการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนผ่านการเล่นเกมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกมจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนอย่างสนุกสนาน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ช่วยส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจ การสื่อสาร ความสัมพันธ์กับผู้อื่น กระตุ้นความสนใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมเป็นไปตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2552) ที่กล่าวว่าวิธีการสอนโดยใช้เกมเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนาน และท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากสถานการณ์จริง และแนวคิดของ บุญเกื้อ คอรวาเวช (2545) ที่กล่าวว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล นักเรียนเรียนตามความสามารถความสนใจ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น การตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของสฤดี งามภูพันธ์ (2542) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้เกม

สิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอนและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเรียนการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมงานวิจัยของปัทมา เมืองลี (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 งานวิจัยของขวัญตา ทองใบ, บังอร พานทอง และสุนันทา มั่นสมงคล (2553) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ปาชาเยน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง ปาชาเยน สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของบานเย็น ธีรชน และณัฏฐา โตจินดา (2556) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการขยะชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ifeyinwa (2009) ได้ศึกษาผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประเด็นที่ 3 ความคงทนในการเรียนรู้

นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (จากคู่มือครู) ไม่มีความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในลักษณะของสื่อประสม ให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือปฏิบัติการด้วยตนเอง ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนตามความสามารถ ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้เกมที่มีการตั้งกฎเกณฑ์ไว้ เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนให้บทเรียนสนุกสนาน น่าเรียน น่าสนใจ และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะต่าง ๆ และจดจำบทเรียนได้ง่ายและเร็ว ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด กระตุ้นและส่งเสริมความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของสจุนท์ สินธพานนท์ และคณะ (2545) ได้อธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของวิธีการสอนโดยเกมว่าเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักปฏิบัติตามกฎ กติกา ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและตัดสินใจ ให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ คิดรวบยอด ฝึกความจำของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนทรี หิมารัตน์ (2533) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2540) ได้สร้างและพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ความร้อนและสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าความคงทนในการเรียนรู้ ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ งานวิจัยของ Ifeyinwa (2009) ได้ศึกษาผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความคงทนในการเรียนรู้และมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการบรรยาย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Udu (2018) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

การเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบวิธีการบรรยาย ที่ส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมี พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วงส่งเสริมให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมี มากกว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการบรรยาย

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์สามารถส่งเสริมและพัฒนาความคิดเชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาผ่านกิจกรรมที่หลากหลายโดยเฉพาะกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ที่ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นพื้นฐานในการคิดเชิงนวัตกรรม โดยนักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมทุกกิจกรรมได้อย่างเต็มที่ ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และมีการเสริมประสบการณ์ในการเล่นและสร้างเกมอย่างต่อเนื่องทำให้นักเรียนมีความจำในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีกิจกรรมที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดเชิงนวัตกรรม และสามารถสร้างผลงาน วิธีการ กระบวนการใหม่ องค์ความรู้ใหม่ แต่กิจกรรมบางกิจกรรมมีขั้นตอนที่ซับซ้อน จึงควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมอย่างละเอียด มีการเตรียมการ วางแผน สามารถปรับเนื้อหา และยืดหยุ่นเวลาในการดำเนินกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดเรียนรู้จากกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้หัวข้ออื่นต่อไป

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่หลากหลาย ครูต้องคอยอำนวยความสะดวกในเรื่องการสืบค้นข้อมูล และการเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในแต่ละกิจกรรมสำหรับนักเรียน เพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้สืบค้นด้วยตัวเองและการสร้างผลงานของนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ในตัวแปรอื่น ๆ เช่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมเกมวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียน ทักษะการแก้ปัญหา พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การทำงานเป็นทีม หรือความตระหนักของปัญหาสุขภาพกับระบบร่างกายมนุษย์

2. ควรมีการเลือกใช้เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกิจกรรมเกม เช่น เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

3. ควรออกแบบเกมให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา รูปแบบกิจกรรมการเล่น และขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม

บรรณานุกรม

Boyle Susan. (2011). Teaching Toolkit : An Introduction to Games based learning. [Web log message]. Retrieved from www.ucd.ie/teaching

- Ifeyinwa, N.O. (2009). Effect of Learning Activity Package (LAP) on Students' Achievement and Retention in Senior Secondary School Biology. Retrieved from University of Nigeria, Department of Science Education Faculty of Education website: <https://www.scribd.com/document/364937761/>
- Kaszkowiak Natalia. (2017, April 5). Games as teaching method [Web log message]. Retrieved from <http://cometaresearch.org/educationvet/didactic-games-as-teaching-method/>
- PBS LearningMedia. (2017). Tips for Cultivating Innovative Thinking in Your Classroom [Online forum comment]. Retrieved from. From https://www.pbslearningmedia.org/resource/cfca18da-c9c3-475c-87a0-71_baced5dce0/tips-for-cultivating-innovative-thinking-in-your-classroom/#.Wa5vyMhJZPY.
- Udu, D.A.. (2018). Efficacies of Cooperative Learning Instructional Approach, Learning Activity Package, And Lecture Method in Enhancing Students' Academic Retention in Chemistry. E - Journal of Science Education International, 29(4), 220 – 227. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1205415>
- ขวัญตา ทองใบ, บังอร พานทอง, และสุนันทา มั่นสมงคล (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ป่าชายเลน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหลวงพ่อบานคลองด่านอนุสรณ์ อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 4(2), 38 - 45
- ทิตนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. (2540). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อนและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการสอน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2556). การสร้างนวัตกรรม เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บานเย็น ริชน, และณัฏฐา โตจินดา. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการขยะชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านถ่อนนาเพลิน จังหวัดอุดรธานี, วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 7(2), 25 – 32
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: SR Printing.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2557). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- ปัทมา เมืองลี. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์. (สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- พนิตธิดา รุ่งแจ้ง. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาโทปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- ภัทริรา ชีรสวัสดิ์. (2553). การพัฒนาหลักสูตรการสื่อสารนวัตกรรม สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ปริญญาโทปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: อินเทอร์เน็ตดูเคชั่น ซัพพลายส์.
- สดุดี งามภูพันธ์. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอนกับการสอนตามคู่มือครู. (ปริญญาโทปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.

- สุคนธ์ สินธพานนท์, วิภา ณะรอง, พงษ์จันทร์ สุขยิ่ง, ปัญญา สังข์ภิรมย์, ศรีลักษณ์ มาโกมล, จันทน์เพ็ญ ชุมคช, และพิวัสสนภาภรณ์. (2545). *การจัดการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). *เอกสารคำสอน วิชา ปถ421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2554). *ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษา*. เอกสารกลุ่มงานหลักสูตรและวิธีสอน สำนักงานยุทธศาสตร์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร.
- สุพัฒน์ สุขมณีสันต์. (2547). การวิเคราะห์ข้อทดสอบแบบอัตนัยรายข้อ. *วารสารภาษาปริทัศน์*, (21), 44 – 55.
- สุนทรี หิมารัตน์. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- สุรัชย์ มีชาญ. (2547). ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 10(2), 113 – 126.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *การใช้เกมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. ปทุมธานี: ศุภพล อินเตอร์พรีนติ้ง